

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2.8 MAY 2004

REC'D	15 JUN 2004
WIPO	PCT

### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:**

103 30 191.7

**Anmeldetag:**

03. Juli 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Siemens Aktiengesellschaft,  
80333 München/DE

**Bezeichnung:**

System bzw. Verfahren zur Freigabe freigabe-  
bedürftiger Softwareprogramme

**IPC:**

G 06 F 9/445

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. Februar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Remus

Best Available Copy

## Beschreibung

System bzw. Verfahren zur Freigabe freigabebedürftiger Softwareprogramme

5

10

15

20

30

35

Die Erfindung betrifft ein System bzw. ein Verfahren zur Freigabe freigabebedürftiger Softwareprogramme. Verfahren zur Freigabe freigabebedürftige, d.h., insbesondere instanzii-  
erbarer Softwareprogramme sind allgemein bekannt. Ein derartiges System betrifft zumindest eine oder mehrere Automatisierungskomponenten, wie diese beispielsweise auf dem Gebiet der Steuerung bzw. Regelung insbesondere von Werkzeugmaschinen bzw. Produktionsmaschinen bzw. Handhabungsautomaten bzw. anderen Automaten bzw. Systemen zur Automatisierung insbesondere von Prozessen bekannt sind. Eine Automatisierungskomponente ist beispielsweise eine speicherprogrammierbare Steuerung SPS, ein Stromrichter, ein Personal Computer, eine Bewegungssteuerung bzw. dergleichen. Derartige Softwareprogramme, insbesondere zur Steuerung bzw. Regelung zumindest eines Automatisierungsobjektes sind vor unberechtigter Verwendung z.B. durch einen Softwareschutz zu sichern. Der Softwareschutz wird beispielsweise durch Eingabe eines Lizenzschlüssels als eine eindeutige Kennung in das System zur rechtmäßigen Benutzung des jeweiligen freigabebedürftigen Softwareprogramms deaktiviert. Das Softwareprogramm ist dadurch aktivierbar bzw. aktiviert. Solange der Softwareschutz nicht deaktiviert ist, kann das Softwareprogramm nicht oder nicht im vollen Umfang auf den jeweiligen Gerät, welches insbesondere eine Automatisierungskomponente ist genutzt werden. Das Deaktivieren des Softwareschutzes entspricht damit einer Lizenzierung des jeweiligen Softwareprogrammes. Der Umgang mit dem Lizenzschlüssel erfolgt in der Software durch einen Lizenzschlüsselhandhaber. Ein derartiger Lizenzschlüsselhandhaber weist z.B. bestimmte Algorithmen zur Identifizierung des Lizenzschlüssels auf. Des weiteren weist der Lizenzschlüsselhandhaber eine Bedienschnittstelle zu einem Anwender auf.

Ein anderes Verfahren des Softwareschutzes ist beispielsweise die Verwendung eines Dongles als Kopierschutzstecker, der an einem Gerät z.B. einer CNC-Steuerung an einer seriellen oder parallelen Schnittstelle anschließbar ist. Dadurch ist der Softwareschutz mit einer Hardware verknüpft, was unter anderem logistischen Aufwand erfordert. Da die Anzahl paralleler oder serieller oder anderen Schnittstellen bei einem Automatisierungssystem bzw. bei einer Automatisierungskomponente, wie z.B. einer Speicher-Programmierbaren-Steuerung - SPS - oder einem Stromrichter oder einer Bewegungssteuerung, begrenzt ist, begrenzt sich auch die Anzahl einzusetzender Dongles und somit die Anzahl einzusetzender freigabebedürftiger Software. Dies ist insbesondere dann von Nachteil, wenn auch ein OEM - Original Equipment Manufacturer - dazu befähigt sein soll, freigabebedürftige Software zu schaffen.

Eine weitere Möglichkeit des Softwareschutzes ergibt sich z.B. durch die Verwendung von Disketten als Datenträger, wie dies z.B. in der EP 0 745 925 A2 oder in der EP 0 610 623 A1 beschrieben ist.

Aus der WO 00/75760 A1 ist bekannt, einen Lizenzschlüssel vom Hersteller der Software bzw. der Hardware an eine bestimmte Ziel-Hardware zu binden, in dem eine freigabebedürftige Software speziell für eine Hardware, welche eine Kennung aufweist generiert wird.

Sind auf einer Werkzeugmaschine bzw. Produktionsmaschine bzw. einem Handhabungsautomaten bzw. einem System insbesondere einem Automatisierungssystem für allgemeine bzw. spezielle Automatisierungsaufgaben, welches zumindest eine Automatisierungskomponente aufweist verschiedene Softwareprogramme ablauffähig bzw. sind innerhalb eines Verbundes derartiger Maschinen bzw. Automaten bzw. Automatisierungssysteme verschiedene Softwareprogramme ablauffähig, welche insbesondere verschiedene Schutzmechanismen zum Schutz der Software nutzen, so treten dadurch Nachteile auf. Für jede freigabebedürftige

Software ist einzeln der entsprechende Softwareschutz manuell einzurichten. Handelt es sich um unterschiedliche Softwareschutzmechanismen, so sind unterschiedliche Vorgehensweisen zur Aktivierung bzw. zur Freischaltung der Software notwendig. Diese Freigabe von lizenziierter bzw. freigabebedürftiger Software, insbesondere bei einer Vielzahl von lizenzierten Softwareprogrammen sind sehr arbeitsaufwendig. Dies liegt insbesondere daran, dass die Schritte zur Lizenzierung sich häufig für jedes Softwareprogramm unterscheiden. Ein Benutzer, der ein erstes Softwareprogramm erfolgreich lizenziert hat, muss zur Lizenzierung eines weiteren Softwareprogrammes den jeweiligen Lizenzschlüssel bereit halten und ermitteln, welche Schritte zur Lizenzierung auszuführen sind und darauf diese Schritte einzeln ausführen um das Softwareprogramm mit dem zugehörigen Lizenzschlüssel, kurz Schlüssel genannt, zu lizenzieren. Dieses Vorgehen ist insbesondere für ungeübte Benutzer aufwendig, zeitintensiv und fehleranfällig. Die rechtliche Lizenzierung ist in diesem Zusammenhang von der Prüfung des Lizenzschlüssels zu unterscheiden. Zum Nachweis einer Lizenz gibt es z.B. Urkunden, welche vorteilhafter Weise fälschungssicher sind. Der Lizenzschlüssel ist eine elektronische bzw. datentechnische Repräsentanz der rechtlichen Lizenz an einer lizenzierten Software. Bei dem Vorgang der Lizenzierung der Software durch den Lizenzschlüssel handelt es sich um eine Prüfung der elektronischen bzw. datentechnischen Repräsentanz der rechtlichen Lizenz zur Nutzung einer lizenzierten Software, d.h. einer durch einen Softwareschlüssel freigabebedürftigen Software. Der Vorgang der Prüfung des Lizenzschlüssels hat beispielsweise zumindest eine der folgenden Wirkungen: die freigabebedürftige Software ist nicht ablauffähig, die freigabebedürftige Software ist eingeschränkt ablauffähig, die freigabebedürftige Software ist ablauffähig, eine Generierung einer Meldung an ein Beobachtungsgerät zur Anzeige des Lizenzierungszustandes freigabebedürftiger Software.

In Automatisierungs- und Antriebssystemen wird Software zunehmend getrennt von der Hardware vermarktet. Der Schutz von Software wird vereinzelt durch einen SW-Lizenzschutz sichergestellt. Die Vielfältigkeit dieser Komponenten in Automatisierungs- und Antriebssystemen ist ein Problem.

Bei Softwarelizenzen, d.h. bei freigabebedürftiger Software z.B. von:

- Software in elektrischen Antriebskomponenten,
- 10 • Software in einer embedded-Runtime-Steuerung, wie z.B. einer Werkzeugmaschinen-Steuerungen oder einer Speicher-Programmierbaren-Steuerung, oder
- Software eines Personal Computers als
  - Mittel zum Bedienen bzw. zum Beobachten
  - 15 • Mittel zu einer übergeordnete Datenerfassung einer Automatisierungsaufgabe oder als
  - Mittel zur Leitsteuerung eines Automatisierungssystems
  - Software einer speicherprogrammierbaren Steuerung
  - 20 (SPS)
  - Software einer Werkzeugmaschinensteuerung
  - usw.

hat ein Anwender mit unterschiedlichsten Methoden und Tools Softwarelizenzen zu handhaben. Mit zunehmender Durchdringung von Softwarelizenzen bzw. freigabebedürftiger Softwareprogramme in Automatisierungs- und Antriebssystemen und zunehmender Komplexität solcher Anlagen, ist dieser Ansatz für einen Anwender nicht mehr handhabbar.

30 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System bzw. ein Verfahren anzugeben, dass zur Lizenzierung mindestens eines Softwareprogrammes, insbesondere zur gemeinsamen Lizenzierung eine Mehrzahl von Softwareprogrammen geeignet ist und die obig beschriebenen Nachteile bzw. Probleme zumindest in Teilen überwindet.

35

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein System mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. durch ein Verfahren nach Anspruch 7 gelöst.

- 5 Die Unteransprüche 2 bis 6 bzw. 8 bis 16 sind erfindungsgemäße Weiterbildungen des Systems bzw. des Verfahrens.

Bei einem System zur Ausführung eines freigabebedürftigen Softwareprogrammes zur Steuerung bzw. Regelung mittels zumindest einer Automatisierungskomponente ist eine Freigabe des  
10 freigabebedürftigen Softwareprogrammes über einen Lizenzschlüssel erreichbar, wobei zur Freigabe ein Lizenzschlüsselhandhaber vorgesehen ist und wobei ein Lizenzschlüsselhandhabermanager mit zumindest einem bzw. mit zwei oder mehreren  
15 Lizenzschlüsselhandhabern datentechnisch verbindbar ist.

Dadurch ist insbesondere ein über verschiedene Automatisierungs- und Antriebskomponenten einheitliches Lizenzmanagementverfahren zu schaffen. Die Automatisierungskomponente ist  
20 beispielsweise zum Steuern bzw. Regeln einer Werkzeugmaschine, einer Produktionsmaschine, eines Handhabungsautomaten, einer chemischen Prozessanlage bzw. eines elektrischen Motors einsetzbar, wobei dies alles Automatisierungsobjekte sind.

Unter der Freigabe des freigabebedürftigen Softwareprogrammes ist zumindest die Prüfung der elektronischen bzw. datentechnischen Repräsentanz der Lizenz in der Form des Lizenzschlüssels zu verstehen. Aus der Prüfung kann sich dann eine der bereits beschriebenen Folgen wie z.B. die entweder beschränkte oder unbeschränkte Ablauffähigkeit des freigabebedürftigen  
30 Softwareprogrammes ergeben.

Der Lizenzschlüsselhandhaber ist zur Handhabung des Lizenzschlüssels vorgesehen. Beispielsweise weist der als Software  
35 ausgebildete Lizenzschlüsselhandhaber einen Algorithmus zur Erkennung eines Lizenzschlüssels auf. Der Lizenzschlüsselhandhaber ist weiterhin so ausbildbar, dass durch diesen die

Lizensierung, insbesondere die Freischaltung eines bzw. mehrerer freigabebedürftiger Softwareprogramme erfolgt. Der Lizenzschlüsselhandhabermanager ist datentechnisch, d.h. zwei Softwareprogramme sind zum Austausch von Daten vorgesehen, mit dem Lizenzschlüsselhandhaber verbunden. Die datentechnische Verbindung dient insbesondere der Erkennung des Lizenzschlüsselhandhaber und zur Übermittlung des Lizenzschlüssels bzw. der Freigabeinformation für die Software. Der Lizenzschlüsselhandhabermanager ist derart ausführbar, dass dieser sowohl immer oder auch nur zeitweise aktiv ist. Eine zeitweise Aktivierung ist beispielsweise beim Hochlauf einer Automatisierungskomponente oder bei der Neuinstallation zumindest eines Softwareprogrammes vorteilhaft, da in der übrigen Zeit Systemressourcen nicht belastet werden.

Ein Anwender von freigabebedürftiger Software (Softwareprogramm) ist nun in der Lage mittels des Lizenzschlüsselhandhabermanagers Daten, insbesondere Lizenzschlüssel, an den Lizenzschlüsselhandhaber weiterzugeben. Der Lizenzschlüsselhandhabermanager ist derart ausbildbar, dass er unabhängig von der Art des Lizenzschlüsselhandhabers dem Anwender eine weitgehend standardisierte Bedienoberfläche bietet. Der Anwender muss sich also nicht auf unterschiedliche Bedienkonzepte unterschiedlicher Lizenzschlüsselhandhaber einstellen. Durch das erfindungsgemäße System, ist es nun also möglich freigabebedürftige Softwareprogramme, welchen jeweils ein Lizenzschlüsselhandhaber zuweisbar ist, mit einem Softwareprogramm, dem Lizenzschlüsselhandhabermanager, zu managen. Dadurch ergibt sich nunmehr nur noch eine Schnittstelle für einen Nutzer zur Lizenzfreigabe von Softwareprogrammen und somit ein leichter und schneller, d.h., kostengünstiger Umgang mit Freigaben von Lizenzen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Systems sind zumindest zwei Lizenzschlüsselhandhaber unterschiedlichen Typs. Die Typen der Lizenzschlüsselhandhaber unterscheiden sich durch unterschiedliche Typen der Lizenzschlüssel. Ein be-

stimmter Verschlüsselungsalgorithmus kennzeichnet beispielsweise einen Typ. Auch die Einbindung eines in der Hardware der Automatisierungskomponente gespeicherten nicht löschbaren Datums in einen Schlüssel kann einen neuen Typ von Lizenz-  
5 schlüssel ausbilden. Dies sind nur wenige Beispiele für viele mögliche Arten von Typen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Systems ist der Lizenzschlüsselhandhabermanager zur Erkennung zumindest  
10 zweier Lizenzschlüsselhandhaber, bzw. zur Erkennung eines Lizenzbedarfs vorgesehen.

Wenn mit dem Lizenzschlüsselhandhabermanager Lizenzschlüsselhandhaber unterschiedlichen Typs, d.h. mit unterschiedlichem  
15 Lizenzschlüsselmethoden, handelbar sind, so ist dies für den Anwender eine große Erleichterung. In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Lizenzschlüsselhandhabermanagers erkennt dieser die Typen der mit ihm datentechnisch verbundenen Lizenzschlüsselhandhaber. Ist dem Lizenzschlüsselhandhabermana-  
20 ger beispielsweise ein Typ noch nicht bekannt, so ist der Lizenzschlüsselhandhabermanager mittels eines zuspielbaren Softwareergänzungsmoduls aufrüstbar, damit er auch einen neuen Typ erkennt und diesen managen kann. Diese Möglichkeit ist insbesondere für OEM's nützlich, da diese eigene lizenzierbare  
25 re Softwareprogramme erstellen können. Auch ist es dann von Vorteil, wenn lizenzierbare Software unterschiedlicher Hersteller Verwendung finden bzw. wenn seitens eines Herstellers die Art des Softwareschutzes für eine Nachfolgesoftware geändert wurde. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des  
30 Lizenzschlüsselhandhabermanagers erkennt dieser in dem System, d.h. z.B. in einem Automatisierungssystem oder in einer Werkzeugmaschinensteuerung, die Anzahl und den Typ der benötigten Lizenzschlüssel für die zu verwendenden freigabebedürftigen Softwareprogramme.



In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Systems ist das System ein verteiltes System mit mindestens zwei Automatisierungskomponenten, welche miteinander datentechnisch vernetzt sind, wobei auf einer der Automatisierungskomponenten das  
5 freigabebedürftige Softwareprogramm ablauffähig ist und der Lizenzschlüsselhandhabermanager auf dieser bzw. auf einer weiteren Automatisierungskomponente ablauffähig ist und mit dem Lizenzschlüsselhandhaber zumindest einer weiteren Automatisierungskomponente datentechnisch verbunden ist.

10 Der Lizenzschlüsselhandhabermanager ist also in einem System auf einer gleichen Hardwareplattform oder auch auf einer anderen Hardwareplattform wie der Lizenzschlüsselhandhaber betreibbar. Dies erhöht die Flexibilität.

15 Die Flexibilität ist auch durch eine Floating-Lizenz erhöhbar. Der Lizenzschlüsselhandhabermanager weist dabei z.B. den Lizenzschlüssel einmal dem einen Lizenzschlüsselhandhaber und ein anderes mal dem anderen Lizenzschlüsselhandhaber zu.

20 Der Lizenzschlüsselhandhaber ist auch derart ausbildbar, dass dieser zu prüfende freigabebedürftige Software nicht nur auf der Automatisierungskomponente sucht, auf welcher der Lizenzschlüsselhandhaber abläuft, sondern auch auf zumindest einer mit dieser Automatisierungskomponente datentechnisch  
verbundener Automatisierungskomponente, auf der freigabebedürftige Software ablauffähig ist bzw. dort abläuft.

30 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Systems sind der Lizenzschlüsselhandhabermanager und der Lizenzschlüsselhandhaber ineinander in ein Softwareprogramm integriert. Ein derartiges System kennzeichnet sich folglich durch einen erweiterten Lizenzschlüsselhandhaber, welcher dazu ertüchtigt ist verschiedene Typen von Lizenzschlüsseln zu  
35 handhaben, d.h. eine Prüfung der Lizenzschlüssel vorzunehmen.

Das erfindungsgemäße System weist in einer vorteilhaften Ausgestaltung zumindest eine Automatisierungskomponente bzw. eine Automatisierungskomponente auf, wobei die Automatisierungskomponente eine Runtime-Software aufweist. Gerade auch bei Runtime-Software ist die Lizenzierung von Bedeutung.

Die Aufgabe der Erfindung wird weiterhin durch ein Verfahren zur Ausführungsfreigabe zumindest eines freigabebedürftigen Softwareprogrammes gelöst. Bei dem Verfahren zur Ausführungsfreigabe zumindest eines freigabebedürftigen und über einen Lizenzschlüssel freigabebaren Softwareprogrammes, erkennt ein Lizenzschlüsselhandhabermanager zumindest einen von optional zumindest zwei mit diesem verbundenen Lizenzschlüsselhandhabern.

Der Lizenzschlüsselhandhabermanager kann dadurch eine Schnittstelle bzw. eine Art Knotenpunkt zwischen mehreren Lizenzschlüsselhandhabern bilden. Diese Schnittstellenfunktion wird insbesondere dadurch unterstützt, dass der Lizenzschlüsselhandhabermanager eine Bedienoberfläche anbietet, welche die Bedienung verschiedener Lizenzschlüsselhandhaber unterschiedlichen Typs unterstützt.

Zur Ausführungsfreigabe eines freigabebedürftigen Softwareprogrammes dienen beispielsweise die folgenden Schritte:

- a) der Lizenzschlüsselhandhabermanager übergibt den Lizenzschlüssel an einen Lizenzschlüsselspeicher eines erkannten Lizenzschlüsselhandhabers und der Lizenzschlüsselhandhaber erhält den Lizenzschlüssel aus dem Lizenzschlüsselspeicher bzw.
- b) der Lizenzschlüsselhandhabermanager übergibt den Lizenzschlüssel an einen Lizenzschlüsselserver, der den Lizenzschlüssel zur Speicherung an den Lizenzschlüsselspeicher weiterleitet bzw. den Lizenzschlüssel dem Lizenzschlüsselhandhaber zuführt oder

10

c) der Lizenzschlüsselhandhabermanager übergibt den Lizenzschlüssel an den Lizenzschlüsselhandhaber, wobei der Lizenzschlüsselhandhaber den Lizenzschlüssel im Lizenzschlüsselspeicher ablegt

5 und wobei die Ausführungsfreigabe des Softwareprogrammes durch eine Abfrage bzw. Kontrolle des Lizenzschlüssels bei dem Lizenzschlüsselhandhaber durch das freigabebedürftige Softwareprogramm erfolgt.

10 Für die Ausführungsfreigabe der Software ist eine zeitliche enge Verknüpfung mit der Übergabe des Lizenzschlüssels an den Lizenzschlüsselhandhaber nicht unbedingt erforderlich. Die Übergabe der Lizenzschlüssel ist beispielsweise innerhalb einer Inbetriebsetzungsmaßnahme einer Automatisierungskomponente durchführbar, wohingegen die Ausführungsfreigabe beispielsweise zur Laufzeit der Automatisierungskomponente bzw. der auf dieser ablaufenden Software erfolgt.

20 Daraus ergeben sich die bereits obig beschriebenen Vorteile. Der Lizenzschlüssel ist sowohl als Dateninformation als auch als eigenes Softwareprogramm ausbildbar.

Der Lizenzschlüsselserver ist ein Mittel zur Bereitstellung von Informationen bzw. Daten, welche von dem Server beispielsweise durch einen Lizenzhandhaber abfragbar sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens wird durch den Lizenzschlüssel ein freigabebedürftiges Softwareprogramm, welches in einem embedded Runtime-System eines industriellen Automatisierungssystems bzw. eines Antriebssystems, welches insbesondere zumindest eine Automatisierungskomponente aufweist, abläuft, freigegeben.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung benötigen die freigabebedürftigen Softwareprogramme Lizenzschlüssel unterschiedlichen Typs auf, wobei der Lizenzschlüsselhandhabermanager den Lizenzschlüssel des einen Typs an einen Lizenzschlüsselhandhaber diesen selben Typ übergibt. Zur Freigabe des freigabebedürftigen Softwareprogramms benötigt dieses eine Freigabe d.h. eine Prüfinformation vom Lizenzschlüsselhandhaber.

10 Vorteilhaft wird einem Lizenzschlüsselhandhaber ein Lizenzschlüsselspeicher zugeordnet wonach der Lizenzschlüsselhandhabermanager den Lizenzschlüssel an den Lizenzschlüsselspeicher insbesondere direkt übergibt.

15 In einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens ist einem Lizenzschlüsselhandhaber ein Lizenzschlüsselspeicher zugeordnet wobei der Lizenzschlüsselhandhaber den Lizenzschlüssel im Lizenzschlüsselspeicher speichert bzw. den Lizenzschlüssel aus dem Lizenzschlüsselspeicher ausliest.

20

Vorteilhafter Weise sind einem Lizenzschlüsselhandhabermanager mehrere Lizenzschlüsselhandhaber unterschiedlichen Typs, welche Lizenzschlüssel unterschiedlichen Typs handhaben, zugeordnet sind und vom Lizenzschlüsselhandhabermanager der Typ des Lizenzschlüsselhandhabers erkannt wird.

Ist dem Lizenzschlüsselhandhabermanager ein Lizenzschlüsseltyp unbekannt so wird der Lizenzschlüsselhandhabermanager durch Module zum Managen eines Lizenzschlüsselhandhabers neuen Typs ergänzt. Lizenzschlüssel gleichen Typs sind beispielsweise unterschiedliche Lizenzschlüssel die jedoch mittels des selben Algorithmusses erstellt wurden.

Die Erfindung betrifft weiterhin auch ein Automatisierungssystem zur Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens. Dabei sind die folgenden Ausprägungen hervorzuheben:

- 5 • Eine Lizenzschlüsselbedürftige Software fragt den Lizenzschlüsselhandhaber ob und unter welchen Bedingungen sie betrieben werden kann. In Abhängigkeit der durch die Lizenzschlüssel repräsentierten Lizenzsituation kann der Lizenzschlüsselhandhaber der Applikation z.B. das Recht zum
- 10 Betrieb eingeschränkt oder uneingeschränkt gewähren oder verwehren.
- Lizenzschlüssel können über den Lizenzschlüsselhandhabermanager und die Lizenzschlüsselhandhaber in die Lizenzschlüsselspeicher Systemkomponenten eingebracht werden.
- 15 • Zur Laufzeit des Automatisierungssystems kann ein Lizenzschlüsselhandhabermanager bei Bedarf bei einem Lizenzschlüssel-Server nach Lizenzschlüssel fragen.
- Die Lizenzschlüsselhandhaber stellen dem Lizenzschlüsselhandhabermanager den Lizenzbedarf zur Verfügung.
- 20 • Die Lizenzschlüsselhandhaber geben dem Lizenzschlüsselhandhabermanager auf Anfrage den Lizenzschlüssel Bedarf der Systemkomponente bekannt.
- Download vom Lizenzschlüssel aus einem Web License Interface des Lizenzanbieters. Lizenzschlüssel können über ein Web License Interface mit Hilfe des Lizenzschlüsselhandhabermanagers aus dem Internet geladen werden.
- Download des ermittelten Lizenzschlüssels Bedarfs. Mit Hilfe des Lizenzschlüsselhandhabermanagers der Lizenzschlüssel Bedarfsermittlung und des Lizenzschlüssels Downloads kann
- 30 automatisch der ermittelte Lizenzschlüssel Bedarf aus dem Internet geladen werden.
- Mit Hilfe des Lizenzschlüsselhandhabermanagers und einer im Web License Interface integrierten Bestell- und Lieferabwicklung können Lizenzschlüssel auch aus dem Lizenzschlüsselhandhabermanager heraus bestellt werden.
- 35 • Mit Hilfe des Lizenzschlüsselhandhabermanagers, der Lizenzschlüssel-Bedarfsermittlung und der Lizenzschlüssel

Bestellung kann automatisch der ermittelte Bedarf bestellt werden.

- Die Kommunikation zu spezifischen Lizenzschlüsselhandhaber vom Lizenzschlüsselhandhabermanager aus kann über für diese  
5 Lizenzschlüsselhandhaber spezifische PlugIns im Lizenzschlüsselhandhabermanager erfolgen. Diese PlugIns können im Nachhinein zum Lizenzschlüsselhandhabermanager hinzugefügt werden.
- Wird aus einem Engineeringssystem (Runtime-Manager, z.B.  
10 S7-Manager,...) eine Automatisierungskomponente projiziert, parametrisiert, konfiguriert bzw. programmiert können mit dieser Projektierungsinformation sofort über den Lizenzschlüsselhandhabermanager notwendige Lizenzmanagement Aufgaben, wie z.B. Laden von Lizenzschlüsseln in dieser  
15 Komponenten angestoßen werden.
- Kann ein Lizenzschlüsselhandhabermanager in einem vernetzten Automatisierungs- und Antriebsverbund nicht direkt mit einem Lizenzschlüsselhandhaber einer Automatisierungs- oder Antriebskomponente kommunizieren, so können dazwischenliegende Automatisierungs- und Antriebskomponenten  
20 diese notwendige Kommunikation weiterleiten.

Im folgenden wird die Erfindung beispielhaft anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele beschrieben. Es zeigen:

- FIG 1 ein erstes System, welches einen Lizenzschlüsselhandhabermanager aufweist,
- FIG 2 ein zweites System, welches einen Lizenzschlüsselhandhabermanager aufweist,
- FIG 3 ein drittes System, welches einen Lizenzschlüsselhandhabermanager aufweist und
- FIG 4 die Darstellung eines Verfahrens zur Ausführungsfreigabe eines Freigabebedürftigen Softwareprogrammes.

Die Darstellung gemäß FIG 1 zeigt ein System 1, insbesondere ein Automatisierungssystem bzw. eine Automatisierungskomponente 24. Das System weist neben Hardware, welche in der FIG 1 nicht ausdrücklich dargestellt ist, auch Software auf. Das System 1 weist dabei sowohl ein freies Softwareprogramm 12 auf, welches zur Ausführung keinen Lizenzschlüssel benötigt, wie auch freigabebedürftige Softwareprogramme 13, 14, 15 und 16. Die freigabebedürftigen Softwareprogramme 13, 14, 15 und 16 benötigen zur Freigabe einen Lizenzschlüssel 5, 6', 6" und 7, wobei die Lizenzschlüssel nicht im Softwareprogramm liegen, jedoch die dortige figürliche Darstellung zum Ausdruck bringt, dass ein Lizenzschlüssel einer Software zugeordnet ist. Die Lizenzschlüssel sind von unterschiedlichen Typ, wobei der Typ durch die graphische Darstellung als Kreis, Dreieck bzw. Stern ausgedruckt ist. Softwareschlüssel 6 gleichen Typs weisen insbesondere auch unterschiedliche Lizenzschlüssel 6' und 6" auf, wobei die Unterschiedlichkeit der Lizenzschlüssel im Falle des durch einen Kreis dargestellten Typs 6 durch eine hälftige Vollfläche bzw. durch eine geviertelte Vollfläche des Kreises dargestellt sind. Die Freigabe der freigabebedürftigen Softwareprogramme 13, 14, 15 und 16 erfolgt mittels Lizenzschlüsselhandhabern 8, 9 und 10. Der Lizenzschlüsselhandhaber 8 handhabt die Lizenzschlüssel 6' und 6 ". Der Lizenzschlüsselhandhaber 9 handhabt den durch ein Dreieck gekennzeichneten Lizenzschlüssel 5 und der Lizenzschlüsselhandhaber 10 handhabt den durch einen Stern gekennzeichneten Lizenzschlüssel 7. Die Lizenzschlüsselhandhaber 8, 9 und 10 sind Softwareprogramme, welche in einer datentechnischen Verbindung 28 mit den freigabebedürftigen Softwareprogrammen 13, 14, 15 und 16 stehen. Die datentechnische Verbindung 28 ist eine interne Datenverbindung, wobei dadurch der Datenaustausch zwischen den Softwareelementen Lizenzschlüsselhandhaber 8, 9 und 10 bzw. den Softwareprogrammen 13, 14, 15 und 16 ausgedrückt wird. Die Lizenzschlüsselhandhaber 8, 9 und 10 sind jeweils für einen Typ als Lizenzschlüssels 5, 6', 6", 7 vorgesehen. Die Lizenzschlüsselhandhaber 8, 9 und 10 sind in einer datentechnischen Verbindung

28 mit einem Lizenzschlüsselspeicher 30, 31. Die Lizenzschlüsselspeicher 30, 31 sind so ausbildbar, dass ein Lizenzschlüsselspeicher 31 z.B. nur einen Typ eines Lizenzschlüssels 7 speichert. Eine andere Ausführung des Lizenzschlüsselspeichers 30 ermöglicht die Speicherung verschiedener Typen von Lizenzschlüsseln 5, 6.

Fehlt dem Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 Information zum Managen eines Lizenzschlüssel Typs, so ist diese Information über den fehlenden Typ durch ein Software-Ergänzungsmodul 35 zuspieldbar.

Die Lizenzschlüsselhandhaber 8, 9 und 10 stehen in datentechnischer Verbindung 28, welches durch einen Doppelpfeil angezeigt ist, mit einem Lizenzschlüsselhandhabermanager. Der Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 weist Lizenzschlüssel 5, 6, 7 den Lizenzschlüsselhandhabern 8, 9 und 10 zu. Die Lizenzschlüsselhandhaber 8, 9 und 10 sind in der Lage diese Lizenzschlüssel 5, 6, 7 in Lizenzschlüsselspeicher 30, 31 abzuliegen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung erkennt der Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 einen bestimmten Typ eines Lizenzschlüsselhandhabers 8, 9, 10 bzw. den Typ des Lizenzschlüssels 5, 6, 7, der durch den Lizenzschlüsselhandhaber 8, 9, 10 gehandhabt wird. Der Lizenzschlüsselhandhaber 8, 9, 10 dient zur Freigabe der Softwareprogramme 13, 14, 15 und 16. Die Lizenzschlüssel 5, 6, 7 sind den Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 zuspieldbar. Die in der FIG 1 nicht dargestellte Zuspieldung erfolgt beispielsweise durch einen Datenträger wie eine Speicherkarte, eine Kommunikationsverbindung über ein Internet, ein Intranet oder ein Ethernet oder ähnliches. Mittels einer Datenverbindung 29 (z.B. ein Kabel oder eine Funkverbindung) ist ein IBN-Tool 46 mit der Automatisierungskomponente 24 verbindbar. Das IBN-Tool ist beispielsweise eine Inbetriebnahme-Software.



Die Darstellung gemäß FIG 2 zeigt ein System 2, welches eine Automatisierungskomponente 24 und eine Automatisierungskomponente 25 aufweist. Die Automatisierungskomponente 24 ist beispielsweise ein PC, auf welcher eine Steuerung bzw. eine Regelung bzw. eine Bewegungssoftware ablauffähig ist. Die Automatisierungskomponente 24 lehnt sich in ihrer Darstellung an das in FIG 1 dargestellte System 1 an. Im Unterschied zur FIG 1 weist die Automatisierungskomponente 24 zur einfacheren Darstellung lediglich einen Lizenzschlüssel 6 und eine freigabebedürftiges Softwareprogramm 14 auf. Die freigabebedürftige Software ist beispielsweise auch ein Runtime-Software. Über ein in der FIG 2 nicht dargestelltes Engineeringssystem ist beispielsweise der Lizenzhandhabermanager aufrufbar. Im Engineeringssystem ist vorteilhaft der Aufbau bzw. die Struktur eines Automatisierungssystems welches zumindest Software aber auch Hardware aufweisen kann, generierbar bzw. bekannt. Diese Information lässt sich zur Ermittlung möglicher benötigter Lizenzschlüssel nutzen, so dass vorteilhafter Weise der Lizenzschlüsselhandhabermanager über das Engineeringssystem bedienbar ist. Das Engineeringssystem ist beispielsweise in einem PC integrierbar.

Die Automatisierungskomponente 25 ist beispielsweise auch als Personal-Computer PC ausgeführt. Die Automatisierungskomponente 25 weist einen Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 auf, welcher in datentechnischer Verbindung 28 mit einem Lizenzschlüsselserver 23 steht. Der Lizenzschlüsselserver dient zur Verwaltung von Lizenzschlüsseln, die ihm beispielsweise auch durch einen Lizenzschlüsselmanager 20 einer weiteren Automatisierungskomponente 24 bzw. durch einen Lizenzschlüsselhandhaber 8 übermittelt werden bzw. von diesem mit Lizenzschlüsseln 6 versorgt werden. Der Lizenzschlüsselserver 23 ist derart ausgeführt, dass dieser über eine datentechnische Verbindung 28 Lizenzschlüssel 6 auf einen Lizenzschlüsselspeicher 30 speichert. Der Lizenzschlüsselspeicher 30 ist auch als eine von mehreren Komponenten des Lizenzschlüsselserver 23 ausführbar. Die datentechnische Verbindung 28 zwischen den

Automatisierungskomponenten 24 und 25 gelingt beispielsweise durch eine Datenverbindung 29. Eine Datenverbindung 29 ist beispielsweise durch eine Kabelverbindung, eine Funkverbindung oder eine Infrarotverbindung ausführbar.

5

Die Darstellung gemäß FIG 3 zeigt eine Erweiterung der FIG 2, wobei das System 3 gemäß FIG 3 weitere zusätzliche Automatisierungskomponenten 26 und 27 aufweist, welche miteinander mittels Datenverbindungen 29 vernetzt sind. Die Automatisierungskomponente 26 ist beispielsweise ein Embedded Runtime System. Dieses Embedded Runtime System weist eine freigabebedürftige Runtimesoftware auf. Die Freigabe ist mittels eines Lizenzschlüsselhandhabers 8 und eines Lizenzschlüsselspeichers 30 erzielbar. Der Lizenzschlüsselspeicher 30 weist in der Automatisierungskomponente 26 lediglich einen Lizenzschlüssel 6 auf. Der Lizenzschlüsselspeicher 8 ist beispielsweise auch als ein in den Lizenzschlüsselhandhaber integrierter Speicherplatz für einen oder mehrere Lizenzschlüssel ausführbar, wobei dies in der Figur 3 nicht dargestellt ist.

10

15

20

Mittel der datentechnischen Verbindung 28 ist der Lizenzschlüsselhandhaber 8 mit dem Lizenzschlüsselhandhabermanager 10 der Automatisierungskomponente 24 verbunden. Über den Lizenzschlüsselhandhaber 8 der Automatisierungskomponente 26 ist beispielsweise auch ein weiterer Lizenzschlüsselhandhaber 8 einer Automtisierungskomponente 27 ansprechbar.

30

35

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Automatisierungskomponente 24 mit einem Datennetz 40 verbunden. Das Datennetz ist beispielsweise ein Internet, ein Intranet, ein Local-Area-Network (LAN),... . Auf diese Weise sind dem Lizenzhandhabermanager 20 beispielsweise Lizenzschlüssel übermittelbar. Ist dem Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 ein Typ eines Lizenzschlüssels unbekannt, so ist auch auf diese Weise über das Datennetz der Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 durch zumindest ein Modul zum Managen eines Lizenzschlüsselhandhabers des neuen Typs ergänzbar.

Das System 3 ist beispielsweise ein Automatisierungs- bzw. ein Antriebssystem. Bei diesem durchgängigen Lizenzmanagement für ein derartiges Automatisierungs- bzw. Antriebssysteme werden Lizenzschlüssel 5,6,7 elektronisch repräsentiert. Der Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 weist Schnittstellen zu den Lizenzschlüsselhandhabern 8 auf, welche unterschiedliche Ausprägungen aufweisen können. Für PC-Systeme kann der Lizenzschlüsselhandhaber einheitlich für alle PC's ausgeprägt sein. Für unterschiedliche embedded Runtime-Systeme, wie PLC's, Werkzeugmaschinen-Steuerungen oder Antriebe, können diese jeweils spezifisch nach den Anforderungen ausgebildet sein. Auch die Kommunikation vom Lizenzschlüsselhandhabermanager 20 zu den Lizenzschlüsselhandhabern 8 kann unterschiedlich ausgeprägt sein. Zwischen PC-Komponenten kann dies auf Standard-PC-Kommunikationstechniken basieren, zu embedded Runtime-Systemen können spezifische Kommunikationstechniken verwendet werden.

Die Darstellung gemäß FIG 4 zeigt beispielhaft Verfahrensschritte zur Ausführungsfreigabe eines Freigabebedürftigen Softwareprogrammes. Zunächst erfolgt eine Erkennung 51 von Lizenzschlüsselhandhabern durch den Lizenzschlüsselhandhabermanager. Danach erfolgt die Übergabe 53 eines Lizenzschlüssels durch den Lizenzschlüsselhandhabermanager an den Lizenzschlüsselhandhaber. Der Lizenzschlüsselhandhaber legt den Lizenzschlüssel in einen Lizenzschlüsselspeicher 55 ab. Eine Ausführungsfreigabe 57 durch den Lizenzschlüsselhandhaber wird anschließend durchgeführt. Mittels eines strichlinierten Rückführungspfeils 59 sind mögliche Wiederholungen von einem oder mehreren Verfahrensschritten symbolisiert.

## Patentansprüche

1. System (1,2,3) zur Ausführung zumindest eines freigabebedürftigen Softwareprogrammes (13,14,15,16) zur Steuerung bzw.  
5 Regelung mittels zumindest einer Automatisierungskomponente, bei dem eine Freigabe des freigabebedürftigen Softwareprogrammes über einen Lizenzschlüssel (5,6,7) erreichbar ist, wobei zur Freigabe ein Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) vorgesehen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
10 dass ein Lizenzschlüsselhandhabermanager (20) mit zumindest einem bzw. mit zwei oder mehreren Lizenzschlüsselhandhabern (8,9,10) datentechnisch verbindbar ist.
2. System (1,2,3) nach Anspruch 1,  
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass zumindest zwei Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) unterschiedlichen Typs sind.
3. System (1,2,3) nach Anspruch 1 oder 2,  
20 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Lizenzschlüsselhandhabermanager (20) zur Erkennung zumindest zweier Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) vorgesehen ist bzw. zur Erkennung eines Lizenzbedarfs vorgesehen ist.
- 25 4. System (1,2,3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das System (2,3) ein verteiltes System (2,3) ist und zumindest zwei Automatisierungskomponenten (24,25,26) aufweist, welche miteinander eine datentechnische Verbindung (28) aufweisen, wo-  
30 bei auf einer der Automatisierungskomponenten (24,25,26) das freigabebedürftige Softwareprogramm (13,14,15,16) ablauffähig ist und der Lizenzschlüsselhandhabermanager (20) auf dieser bzw. auf einer weiteren Automatisierungskomponente (24,25,26)

20

ablauffähig ist und mit dem Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10), welcher auf zumindest einer der Automatisierungskomponenten (24,25,26) ablauffähig ist, eine datentechnische Verbindung (28) aufweist.

5

5. System (1,2,3) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Lizenzschlüsselhandhabermanager und der Lizenzschlüsselhandhaber ineinander in ein Softwareprogramm integriert sind.

10

6. System (1,2,3) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das System zumindest eine Automatisierungskomponente (24,25,26,27) aufweist bzw. eine Automatisierungskomponente (24,25,26,27)

15 ist, wobei die Automatisierungskomponente (24,25,26,27) eine Runtime-Software aufweist.

7. Verfahren zur Ausführungsfreigabe zumindest eines freigabebedürftigen und über einen Lizenzschlüssel (5,6,7) freigabebaren Softwareprogrammes (13,14,15,16), wonach ein Lizenzschlüsselhandhabermanager (20) zumindest einen von optional zumindest zwei mit diesem verbundenen Lizenzschlüsselhandhabern (8,9,10) erkennt.

20

25 8. Verfahren nach Anspruch 7, wonach zur Ausführungsfreigabe eines freigabebedürftigen Softwareprogrammes (13,14,15,16) der Lizenzschlüsselhandhabermanager (20) den Lizenzschlüssel (5,6,7):

a) an einen Lizenzschlüsselspeicher (30,31) eines erkannten Lizenzschlüsselhandhabers (8,9,10) übergibt und der Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) den Lizenzschlüssel (5,6,7) aus dem Lizenzschlüsselspeicher (30,31) erhält oder

30

21

- b) an einen Lizenzsschlüsselserver (23) übergibt, der den Lizenzschlüssel (5,6,7) zur Speicherung an den Lizenzschlüsselspeicher (30,31) weiterleitet bzw. den Lizenzschlüssel (5,6,7) dem Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) zuführt oder
- 5 c) an den Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) übergibt, wobei der Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) den Lizenzschlüssel im Lizenzschlüsselspeicher (30,31) ablegt
- und die Ausführungsfreigabe des Softwareprogrammes (13,14,15,16) durch eine Abfrage bzw. Kontrolle des Lizenzschlüssels (5,6,7) bei dem Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10)
- 10 durch das freigabebedürftige Softwareprogramm (13,14,15,16) erfolgt.

#### 9. Verfahren nach Anspruch 8,

- 15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass durch den Lizenzschlüssel (5,6,7) ein freigabebedürftiges Softwareprogramm (13,14,15,16), welches in einem embedded Runtime-System eines industriellen Automatisierungssystems bzw. eines Antriebssystems, welches insbesondere zumindest eine Automatisierungskomponente (24,25,26,27) aufweist, abläuft, freigegeben wird.
- 20

#### 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass die freigabebedürftigen Softwareprogramme (13,14,15,16) Lizenzschlüssel (5,6,7) unterschiedlichen Typs benötigten und der Lizenzschlüsselhandhabermanager (20) den Lizenzschlüssel (5,6,7) des einen Typs an einen Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) diesen selben Typ übergibt.
- 25

30

#### 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Lizenzschlüsselhandhabermanager (20) auf einem Personal Compu-

ter ausgeführt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass einem Li-  
5 zenzschlüsselhandhaber (8,9,10) ein Lizenzschlüsselspeicher  
(30,31) zugeordnet ist und der Lizenzschlüsselhandhabermana-  
ger (20) den Lizenzschlüssel (5,6,7) an den Lizenzschlüssel-  
speicher (30,31) übergibt.

10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass einem Li-  
zenzschlüsselhandhaber (8,9,10) ein Lizenzschlüsselspeicher  
(30,31) zugeordnet ist und der Lizenzschlüsselhandhaber  
(8,9,10) den Lizenzschlüssel (5,6,7) im Lizenzschlüsselspei-  
15 cher (30,31) speichert bzw. den Lizenzschlüssel (5,6,7) aus  
dem Lizenzschlüsselspeicher (30,31) ausliest.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass einem Li-  
20 zenzschlüsselhandhabermanager (20) mehrere Lizenzschlüssel-  
handhaber (8,9,10) unterschiedlichen Typs, welche Lizenz-  
schlüssel (5,6,7) unterschiedlichen Typs handhaben, zugeord-  
net sind und vom Lizenzschlüsselhandhabermanager (20) der Typ  
des Lizenzschlüsselhandhabers (8,9,10) erkannt wird.

25

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Li-  
zenzschlüsselhandhabermanager (20) durch Module (35,36,37)  
zum Managen eines Lizenzschlüsselhandhabers (8,9,10) neuen  
30 Typs ergänzt wird.

23

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass dem Li-  
zenzschlüsselhandhabermanager (20) Lizenzschlüssel (5,6,7)  
über das Internet (40) zur Verfügung gestellt werden.



## Zusammenfassung

System bzw. Verfahren zur Freigabe freigabebedürftiger Softwareprogramme

- 5 Die Erfindung betrifft ein System (1,2,3) zur Ausführung zumindest eines freigabebedürftigen Softwareprogrammes (13,14,15,16) zur Steuerung bzw. Regelung einer Werkzeugmaschine, bzw. einer Produktionsmaschine bzw. eines Handhabungsautomaten, bei dem die Freigabe des freigabebedürftigen Softwareprogrammes über einen Lizenzschlüssel (5,6,7) erreichbar ist, wobei zur Freigabe ein Lizenzschlüsselhandhaber (8,9,10) vorgesehen ist. Des weiteren betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren. Weist das System unterschiedliche freigabebedürftige Softwareprogramme auf, so ist die Handhabung der Freigabe bzw. Lizenzierung entsprechend aufwendig und kompliziert. Eine Vereinfachung gelingt mittels eines Lizenzschlüsselhandhabermanager (20), welcher mit zumindest einem bzw. mit zwei oder mehreren Lizenzschlüsselhandhabern (8,9,10) datentechnisch verbindbar ist.
- 10
- 15
- 20

1/4

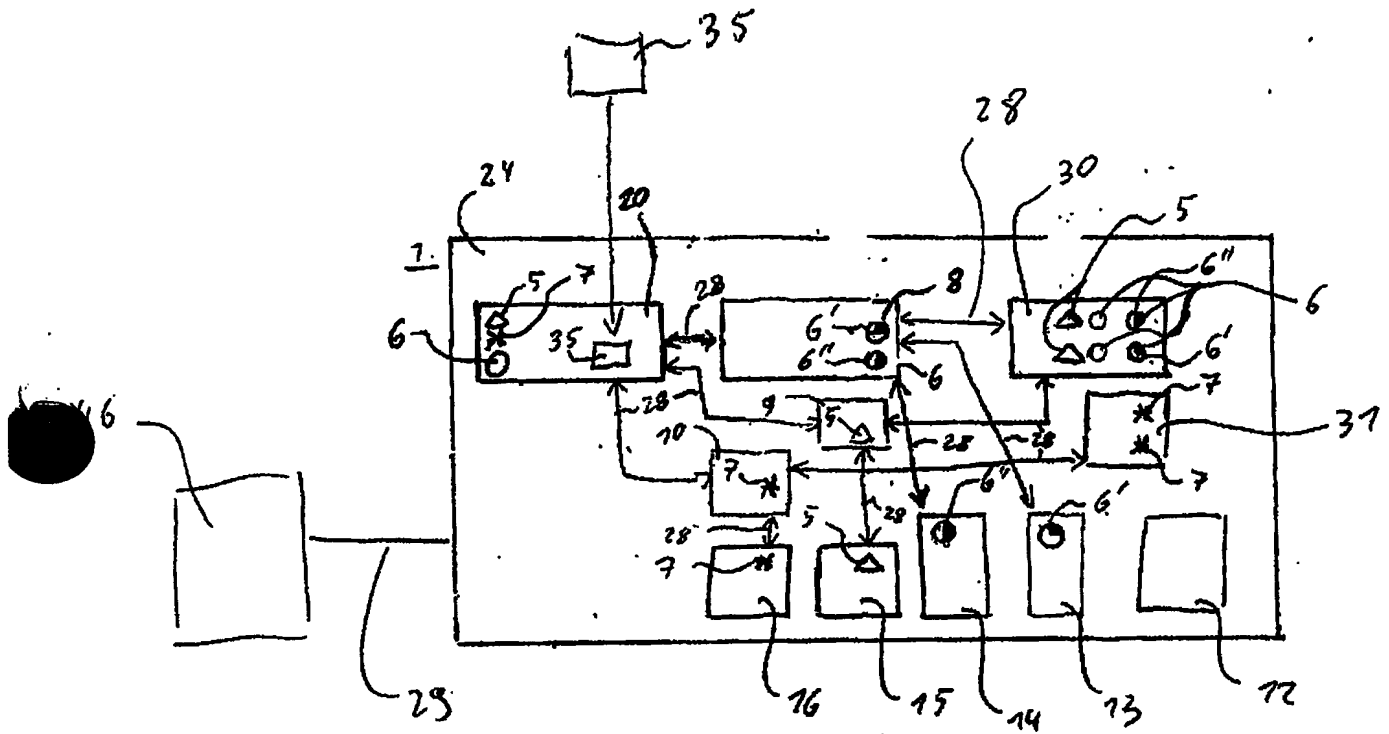


FIG 1

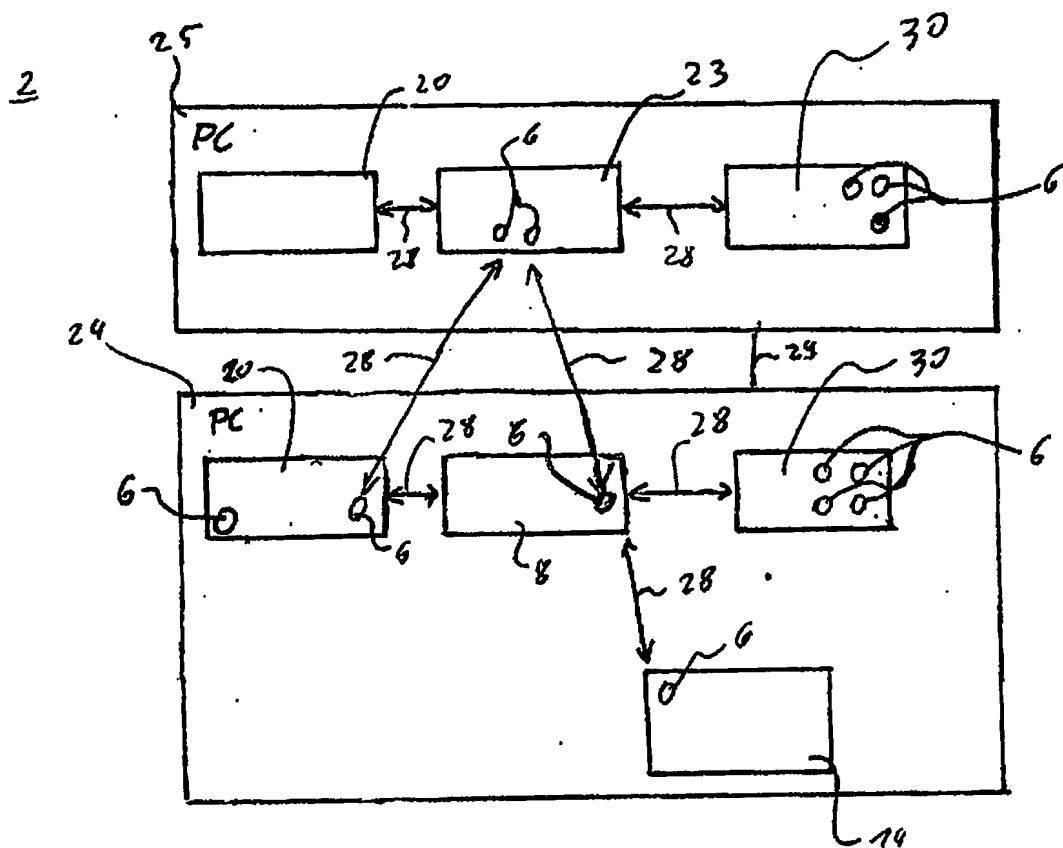


FIG2

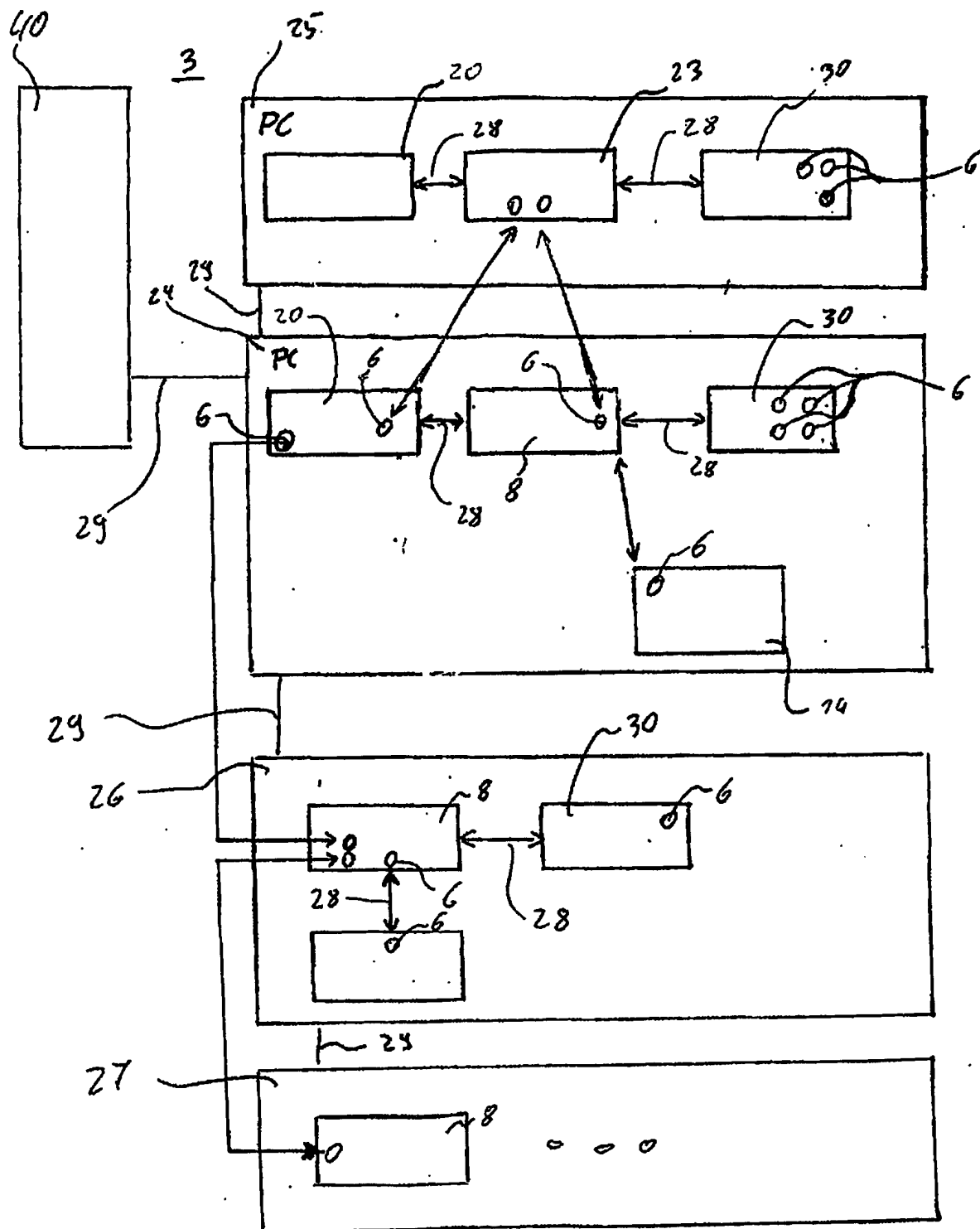


FIG 3

000309061

4/4

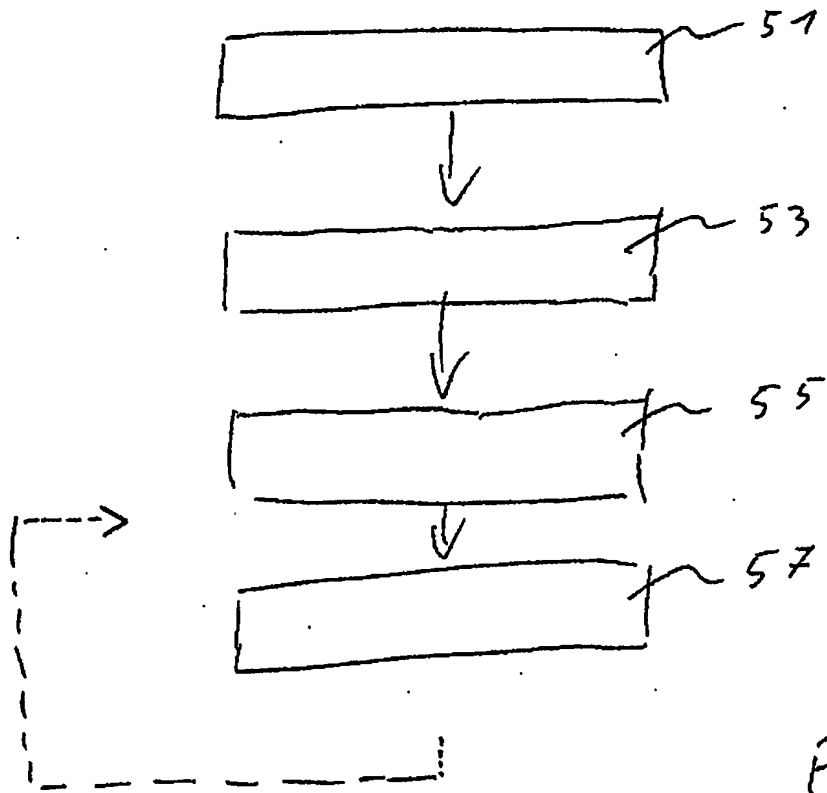


FIG 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**